



植物工場のビジネス化に関する調査(研究プロジェクト 企業の多角化と個別ビジネスの成立の可能性を探る)

著者	当間 政義
雑誌名	東西南北
巻	2014
ページ	63-77
URL	http://id.nii.ac.jp/1073/00003564/

植物工場のビジネス化に関する調査

当間政義 所員／経済経営学部准教授

—— はじめに

悪天候による農作物の不良不作、震災等の悪影響による食料の確保、そして各地で発生している産地偽装問題をはじめ、「食」について様々な問題が発生している現状にある。このような背景から、「食」の安心、安全そして安定供給などを可能にする植物工場のビジネスに対して、年々、その関心の度合いは高まってきている。この植物工場のビジネスは、その対象となる植物の育成や工場の生産システムについては、日本においてこれまで積極的に研究が行われてきた。このような意味で、研究開発の側面においても、技術開発の側面においても、日本は先駆的な位置づけとなろう。しかしながら、植物工場が機能しビジネスについての経営面が成り立つかどうかの研究については、植物工場を営む経営者の人々からの報告などで留まっているようである。そのため、成功者によるコンサルティングや講演会（参加費用のかかる）などにおいて、そのノウハウが講じられている状況にある。このような背景から、植物工場は社会的機能の位置づけや経営様式等において浮き彫りになることがそれほどなかったといえよう。そこで、この植物工場がどのような状況にあるのかについて実態調査を行うこととした。今回実施され、報告されるアンケート調査は、この植物工場がどのような背景のもとでビジネスとして展開されているのか、そして、今後はどのような展開になっていくと考えているのかについて、アンケート調査を実施することにした。このアンケート調査は、大項目が「基本編」、「植物工場へ着手した戦略的背景」、「植物工場の実際（現状）」、「植物工場に対する将来の期待と展望」、「その他」の5項目で構成され、小項目は42項目の構成となっている¹⁾。

1) 本調査では、「植物工場」という概念に対し、統一的理解のもとでアンケート調査を行うことが困難になると予想される。例えば、野菜工場等をはじめ、様々な呼び名が異なる場合も考えられよう。そのため施設屋内で太陽光または人工光あるいはこれらを併用して、野菜や花卉などの植物を（水耕栽培によって）育成するビジネスという非常に幅広い意味で捉えている。

今回のアンケート調査の対象となる企業については、経済産業省で行った植物工場のリストに示されている企業・法人²⁾である。調査は、2013年2月から3月末日までの期間とした。調査の全体の回答率は、最終的に37.9%であった³⁾。

現在、注目を浴びている植物工場ではあるが、将来の産業創造への期待感も高まる一方で、様々に問題を抱えていることも事実である。今回のアンケート調査によって、植物工場の実態に迫り、その課題の整理と今後の発展に向けた取り組みについて検討したい。

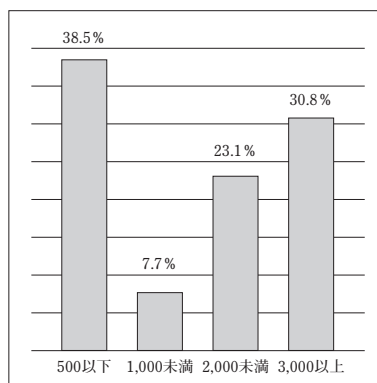
1 ―― 植物工場に関するアンケート調査 ―― 基本編

1. 工場の生産規模

ここでは、植物工場の生産を行う規模についてまとめることにする。1日当たりの生産数量または出荷数量を基本としてアンケートを行うに至った。ただし、単位は株数あるいは個数ということになる。植物工場において生産され、また回転率（稼働）の面から考えると、葉物野菜類が中心であると予想される。中にはトマトのような個数表示のところもあった。そのため、図中では単位をあえて記すことはしなかった。

まずは、図1-1を参考に、顕著な傾向を見ていくことにしよう。生産規模としては、第1位が「500以下」、次いで第2位が「3,000以上」となっている。第3位が「2,000未満」、第4位が「1,000未満」となっていた。この図1-1を見る限り、植物工場の生産規模は、工場として成り立っている規模であるかどうかが一目でわかる。「500以下」のところは投資・収益性の面から経営として成り立つと考えにくい。むしろ現在、試験的であるがこれから稼働率を上げていく企業であると考えられる。ある

図1-1 植物工場の規模



- 2) 調査対象企業に関しては、次に掲げる2点の資料より選定した。①「全国実態調査・優良事例調査報告書（㈱三菱総合研究所）」、「平成23年度高度環境制御施設普及・拡大事業（環境整備・人材育成事業）報告書」スーパーホルトプロジェクト協議会<<http://www.jgha.com/project/sh-project/23shp-zenkokujittai.pdf>>（2013年11月参照）。②農林水産省と経済産業省の合同で行われた事例集「植物工場の事例集」、「経済産業省」<http://www.meti.go.jp/policy/local_economy/nipponsaikoh/syokubutsukojo_jireisyu.pdf>（2013年11月参照）。
- 3) 今回のアンケート調査の対象となる企業は100社に選定した。しかしながら、宛先不明でアンケート調査不可能であった場合や出資母体が同一であり回答が絞られた場合もあった。よって、最終的に87社が調査対象となり、回答データが回収できた企業は合計で33件となった。したがって回収率は、33社/87社*100=37.9%である。

いは、むしろこちらの方が多いのかもしれないが、研究開発に注力しコンサルティングに従事している企業ということもできよう。

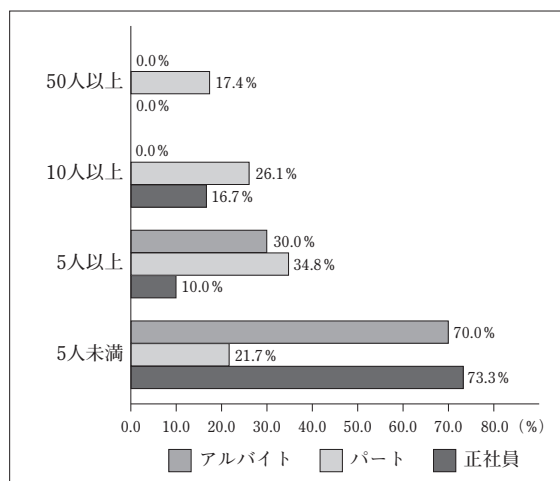
2. 植物工場に従事する従業員の人数

ここでは、植物工場における労働についてまとめることにする。植物工場のビジネスが創造されれば、雇用が増加する可能性があるという期待感是非常に高い。新たな産業が創造されれば、当然、そのビジネスを担う人が必要となろう。そこで、植物工場において、どのような待遇で人員を雇用しているのかについての調査を行うことにした。

図 1-2 を参考に、顕著な傾向を見ていくことにしよう。正社員数であるが、第 1 位が「5 人未満」であり、7 割以上の企業が回答していた。このことから正社員数は非常に少ないことがわかる。次いで、第 2 位に「10 人以上」であった。第 3 位が「5 人以上」で 1 割であった。「50 人以上」の正社員を雇用している企業は無かったのである。次に、パートであるが、第 1 位が「5 人以上」、第 2 位が「10 人以上」、第 3 位が「5 人未満」、第 4 位が「50 人以上」となっていた。そして、アルバイトであるが、第 1 位が「5 人未満」、第 2 位が「5 人以上」、第 3 位が「10 人以上」、「50 人以上」についての回答はなかったのである。

以上の回答結果が示されることは、植物工場の経営を行う場合、数名の社員を雇用し、工場の稼働については、定期的に稼働できるパート形態であることが主な雇用形態であることが顕著に示されたのである。

図 1-2 植物工場に従事する人員数



3. 植物工場を設立する資金調達（投資）

ここでは、植物工場のビジネスを行う際の資金調達とその調達先についてまとめることにする。この 2 点についてアンケートを行い、その結果をまとめることにする。

(1) 植物工場の投資—自前編

図 1-3-1 を参考に、顕著な傾向を見ていくことにしよう。第 1 位が自己資金は「無し」、同位で「1/2 以上」であり、第 3 位が「全部」、第 4 位が「1/10 未満」

である。

(2) 植物工場の投資について —借入編—

図 1-3-2 を参考に、まずは顕著な傾向を見ていくことにしよう。第 1 位が「金融機関」、第 2 位が「その他」、第 3 位が「共同出資」、第 4 位が「家族」という順であるが、「取引業者」からの借り入れはなかった。

(3) 植物工場の投資についての まとめ

以上、図 1-3-1 および図 1-3-2 を参考に、資金調達の借り入れについては、全額自己資金で賄っている企業は全体で 18.2%のみであった。その他の企業は、ほぼ借入を行っている状況にある。その際の借入先については、「金融機関」からが 48.3%と圧倒的に多いが、その他も 34.5%と数多く見受けられる。このその他は、農林水産省や経済産業省などの支援や助成を獲得し、資金調達をしていることが理由として挙げられよう。この 2 つの省が支援を行っていることから、植物工場について、将来期待される産業であることを物語っている⁴⁾。

図 1-3-1 植物工場設立資金の比率

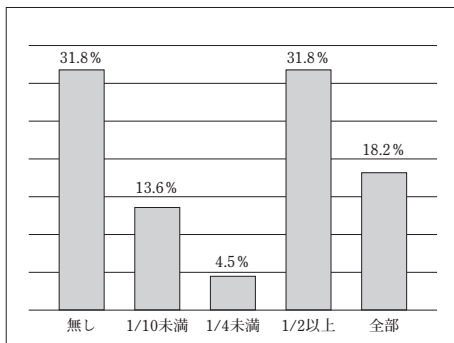
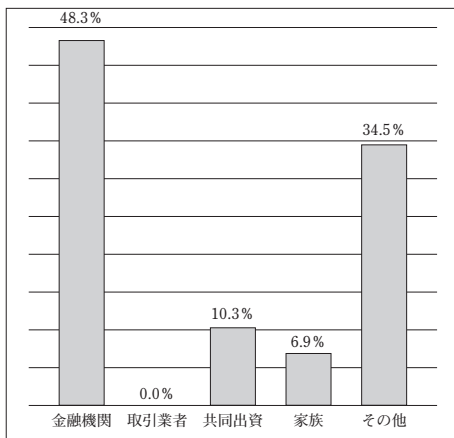


図 1-3-2 植物工場の設立資金の調達先



4. 植物工場の企業形態

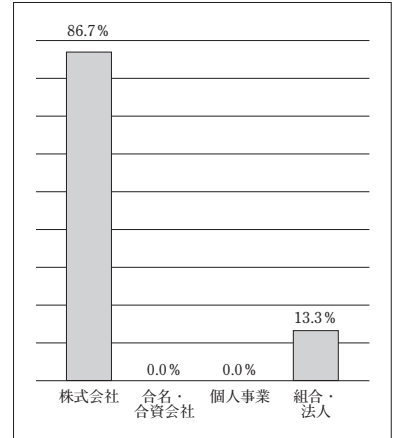
ビジネスを営む際には様々な企業形態が考えられる。植物工場の経営については、いったいどのような企業形態をとることが多いのであろうか。ここでは、この点について調査結果をまとめることにする。

図 1-4 を参考に、まずは顕著な傾向を見ていくことにしよう。第 1 位が「株式会社」で 86.7%と圧倒的に多く、第 2 位が「組合・法人」であった。また、「合

4) 経済産業省及び農林水産省では、平成 21 年 1 月に「農商工連携研究会」の下で植物工場WGを設置し支援している。今後 3 年間で全国の植物工場を 3 倍に拡大し生産コストを 3 割削減する目標を設定している。<http://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3486976/www.meti.go.jp/policy/local_economy/nippon_saikoh/nipponsaikohnoushoukou.htm> (2013 年 11 月参照)。

名・合資会社」および「個人事業」についての回答は無しであった。「株式会社」は、会社法が施行されて以降、設立も以前と比べて簡便になり、社会的にも信用が得られやすい企業の形態であることが一番の理由となるであろう。また、設立母体が農事組合法人などである企業が第2位の結果となっていた。この点については、農業を営む傍ら、別のビジネスとして植物工場を併設することで経営の安定を図ろうとすることがうかがえよう。このことは、後述するが多角化戦略と考えられる。

図1-4 植物工場の企業形態

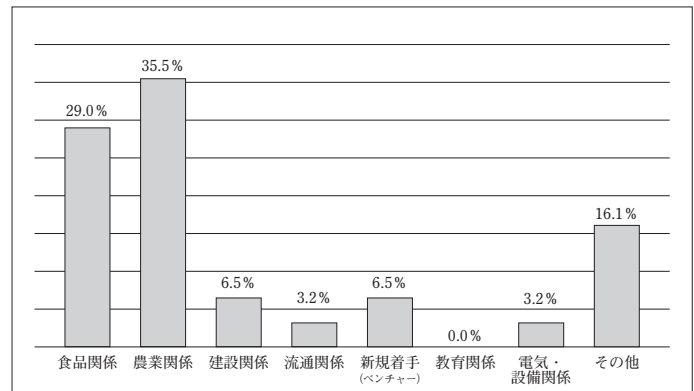


5. 植物工場へ着手する母体の事業形態

ここでは、植物工場へ着手する際に、その母体の事業形態についてアンケート調査を行い、その結果をまとめることにする。

図1-5を参考に、まずは顕著な傾向を見ていくことにしよう。植物工場のビジネスへ着手する際には、第1位が35.5%で「農業関係」、第2位が29.0%で「食品関係」が全体の6割以上を占めている。ことからわかるように、植物工場のビジネスは多角化の度合いが進行していることを示している。具体的には、農産物として扱う農業関係の企業は、植物工場の生産物について種苗や育成、出荷先などの取り扱うものが同類であることが多いことから、多角化しやすいことを意味している。また、食品関係は垂直統合の流れから着手しやすいビジネスといえ、関連多角化となる。また、「その他」を除外すると、第3位が6.5%で「建設関

図1-5 植物工場への着手母体の企業形態



係」と「新規（ベンチャー）」、第4位が3.2%で「流通関係」と「電気・設備関係」であった。建設関係は、工場の設立などのノウハウから、また電気設備関係は工場内で使用する電気配線設備やLEDあるいは空調や制御装置等から多角化しやすいビジネスといえよう。以上のことから植物工場ビジネスへの多角化は、ひとえに関連多角化といえることができる。

2 ― 植物工場へ着手した戦略的背景

ここでは、植物工場へ着手した戦略的背景についてまとめることにする。新たなビジネス分野へ進出するということは、1の5の個所で既述した通り、経営の多角化戦略⁵⁾を行うことであった。この点についてアンケートを行い、その結果をまとめることにする。

まずは、表2-1を参考に、質問内容ごとに顕著な傾向を示した項目から述べていくことにしよう。7割以上が「はい」と回答し、非常に高い値を示した項目は、「3.植物工場は将来性のあるビジネスである。」、「4.植物工場の取引先は、業務用へのビジネスが期待できる。」、「5.植物工場の取引先は、市販用へのビジネス

表2-1 植物工場へ着手した戦略的背景

No.	質問内容	回答	割合
1	収益性を考えて植物工場の経営に着手した。	はい	64.3%
		いいえ	35.7%
2	既存人員の活用のために植物工場の経営へ着手した。	はい	13.3%
		いいえ	86.7%
3	植物工場は将来性のあるビジネスである。	はい	84.4%
		いいえ	15.6%
4	植物工場の取引先は、業務用へのビジネスが期待できる。	はい	83.9%
		いいえ	16.1%
5	植物工場の取引先は、市販用へのビジネスが望める。	はい	86.7%
		いいえ	13.3%
6	植物工場は、発展途上のビジネスである。	はい	96.7%
		いいえ	3.3%
7	植物工場の経営は、環境ビジネスである。	はい	63.3%
		いいえ	36.7%
8	植物工場の経営は、国際競争力のある生産物の出荷が可能である。	はい	48.3%
		いいえ	51.7%
9	植物工場の経営には、未だに参入障壁や抵抗感がある。	はい	86.2%
		いいえ	13.8%
10	植物工場は、今後なくならないビジネスになりそうだ。	はい	70.0%
		いいえ	30.0%
11	植物工場は、食糧問題を解決するものになりそうだ。	はい	53.6%
		いいえ	46.4%

が望める。」、「6. 植物工場は、発展途上のビジネスである。」、「9. 植物工場の経営には、未だに参入障壁や抵抗感がある。」、「10. 植物工場は、今後なくならないビジネスになりそうだ。」であった。また、8割以上の企業が「いいえ」と回答した項目は、「2. 既存人員の活用のために植物工場の経営へ着手した。」であった。以上の回答結果は、植物工場もビジネスである限り、生産―販売に重点が置かれていることは確かであり、単に人員削減をしない代わりに植物工場のビジネスへ着手したわけではないようである。販路の開拓は、業務用でも市販用でも期待できるが、発展途上にある長く続きそうなビジネスであるとみていると思われる。

次いで、あまり顕著な差を示さなかったものは次のとおりである。「8. 植物工場の経営は、国際競争力のある生産物の出荷が可能である。」、「11. 植物工場は、食糧問題を解決するものになりそうだ。」の2項目であった。これらは顕著な差が見られなかったところに重要な意味があろう。以上の点から、植物工場は、市場の状態がどうであるかというよりも、まだ植物工場の稼働それ自体が安定していないことが推察できよう。国内需要も海外需要も期待できるが、農業に対する保護政策やTPP問題等の枠組み次第では、植物工場の理解と関心について、大きく視点が変わるものと考えられよう。

3 ―― 植物工場に関するアンケート調査 ―― 植物工場の実況（現状）

ここでは、植物工場のビジネスを営んでいる状況の中で、様々な問題点や課題が発生すると考えられる。これらの点についてアンケートを行い、その結果をまとめることにする。

まずは、表 3-1 を参考に、顕著な傾向を示した項目を見ていくことにしよう。8割以上が「はい」と回答している項目は、「6. 植物工場は、(収入はともかくとして) 家庭規模でも技術的には可能である。」と「11. 植物工場は、社会的に必要なものである。」の2項目であった。これらは、植物工場そのものが社会的に見て非常に重要な機能として捉えていることを意味している。家庭規模でも技術的には可能であることを示しているといえよう。一方、「いいえ」と回答した割合が多かったものは、「2. 作物は土壌から作られるのであって、植物工場の生産物はあくまで垂流である。」であった。この項目から、植物工場で生産されるものは農業の生産物（農産物）と別個のものとは考えておらず、むしろ同一的な扱いを

-
- 5) 多角化戦略をとる場合、企業は単一事業のみに事業を依存させるだけではなく複数の事業を展開させることによってその危険性を回避しようとする。このことは、いわゆるリスクの分散が行われていることを検討する必要がある。参考文献は、経営学検定試験協議会監修『経営学（第3版）』中央経済社、2010年（89ページ）である。また、多角化する理由については、主力製品の需要停滞、収益の安定化、危険の分散化、既存事業の業績悪化などが挙げられる。植物工場への着手は正に多角化が行われていることを意味している。ちなみに、多角化戦略についての代表的な参考文献は、H.I. アンゾフ著、広田寿亮訳『企業戦略論』産業能率大学出版部（1969年）であるので参照されたい。

していると解釈できよう⁶⁾。

さらに、顕著に差が出ない項目もここで挙げておくことにする。「はい」の割合がやや多かった「5. 植物工場は、被災地や雪国に適するビジネスといえる。」は、むしろ場所を選ばないという解釈の方が正しいのかもしれないと推測される。一方、「いいえ」の割合が多かった「4. 植物工場においては、対象となる野菜（植物）は無限にあるといっても過言ではない。」や「10. 植物工場は、コツさえつかめば簡単である。」は、生産効率（回転率）を考えれば、自ずと生産する植物（野菜）は決まってくると解釈ができる。

4——植物工場に対する将来の期待と展望

ここでは、植物工場のビジネスを営んでいる状況の中では様々な期待と展望が見受けられると考えられる。これらの点についてアンケートを行いその結果をま

表3-1 植物工場の現状

No.	質問内容	回答	割合
1	植物工場の経営は、生産と販売を考えなければとても面白いビジネスだ。	はい	64.5%
		いいえ	35.5%
2	作物は土壌から作られるのであって、植物工場の生産物はあくまで亜流である。	はい	6.7%
		いいえ	93.3%
3	植物工場の経営は、工場規模でないと採算性が難しい。	はい	67.7%
		いいえ	32.3%
4	植物工場においては、対象となる野菜（植物）は無限にあるといっても過言ではない。	はい	45.2%
		いいえ	54.8%
5	植物工場は、被災地や雪国に適するビジネスといえる。	はい	56.3%
		いいえ	43.8%
6	植物工場は、家庭規模でも技術的には可能である。	はい	80.0%
		いいえ	20.0%
7	植物工場は、あくまで農業の延長である。	はい	67.7%
		いいえ	32.3%
8	植物工場は、農業とは全く別物である。	はい	22.6%
		いいえ	77.4%
9	植物工場は、農業のIT化と言える。	はい	67.7%
		いいえ	32.3%
10	植物工場は、コツさえつかめば簡単である。	はい	41.9%
		いいえ	58.1%
11	植物工場は、社会的に必要なものである。	はい	80.0%
		いいえ	20.0%

6) 本稿では、植物工場の生産物は農産物と記していない理由がある。それは、農業における生産物は「農産物」という用語を用いている。しかしながら、植物工場における生産物についての定義が確立していないため、敢えて農産物と同一のものであったとしても生産物と表記することとした。

とめることにする。

まずは、表 4-1 を参考に、植物工場に対する将来の期待と展望についてのアンケートの質問内容ごとに顕著な傾向を示した項目から見ていくことにしよう。

「はい」と回答した上位 3 位の項目を挙げると、「5. 植物工場は、異業種参入が可能である。」が 93.3%、「2. 植物工場の経営は、シルバー人材やハンデキャップの人にも労働は可能である。」が 83.9%であった。次いで、「3. 植物工場は、雇用を創造できる。」が 79.3%であった。また、期待と展望にそれほど大きく顕著な差が無いものについては、以下の通りであった。「10. 植物工場のシステム販売やコンサルティングのビジネスも考えている。」、「6. 植物工場は、生産物の廃棄・処分が非常に少ない。」、「1. 植物工場のコストは、あと数年すれば安くなる。」であった。

重要なことでもあるが、「9. 植物工場の経営上、将来は穀物栽培も考えている。」が 87.1%や「7. 植物工場の経営は、収益性が確実に上がっていくと考えられる。」が 62.1%と「いいえ」と回答した企業の方が多かった。この結果は、植物工場はビジネスとして成立させることがそれ程簡単ではないことを示している。また、「8. 植物工場の生産物は、地域ごとの食料政策に役立ちそうだ。」と回答した企業は、「はい」と回答した企業の方が多かった。この結果は、植物工場その

表4-1 植物工場に対する将来の期待と展望

No.	質問内容	回答	割合
1	植物工場のコストは、あと数年すれば安くなる。	はい	56.7%
		いいえ	43.3%
2	植物工場の経営は、シルバー人材やハンデキャップの人にも労働は可能である。	はい	83.9%
		いいえ	16.1%
3	植物工場は、雇用を創造できる。	はい	79.3%
		いいえ	20.7%
4	植物工場の経営上、今後は、果実（花卉）の生産も考えている。	はい	40.0%
		いいえ	60.0%
5	植物工場は、異業種参入が可能である。	はい	93.3%
		いいえ	6.7%
6	植物工場は、生産物の廃棄・処分が非常に少ない。	はい	48.4%
		いいえ	51.6%
7	植物工場の経営は、収益性が確実に上がっていくと考えられる。	はい	37.9%
		いいえ	62.1%
8	植物工場の生産物は、地域ごとの食料政策に役立ちそうだ。	はい	66.7%
		いいえ	33.3%
9	植物工場の経営上、将来は穀物栽培も考えている。	はい	12.9%
		いいえ	87.1%
10	植物工場のシステム販売やコンサルティングのビジネスも考えている。	はい	50.0%
		いいえ	50.0%

ものに、現時点では顕著な傾向を示せるだけの根拠がないことを示しているが、非常に重要な点である。

5 ―― 植物工場に関するその他の意見

ここでは、植物工場のビジネスを営んでいる状況の中で、様々な例外的問題や意見などが見受けられると考えられる。そのため、5つの質問項目についてそれぞれアンケート調査を行い、意見を記述してもらう形をとった。その結果を下記にまとめることにする。

1. 植物工場の経営上の苦慮

(1) コスト（費用）の低減努力

植物工場のビジネスを経営する際に、最も苦慮するものは、初期投資コスト（施設や設備費等）の低減である。同時に、ビジネスを営む上で恒常的に存在する運営コスト（電力料金・人件費・光熱費・CO₂調達など）の削減の努力は、極めて重要なものである。農産物と異なる点でもあるが、植物工場において生産された生産物（野菜類等）は、農産物と異なり価格の変動を行いにくい。そのため、生産原価と販売価格という採算性との間のミスマッチを解消させることも重要なものとなる。このような意味から、設備・運営面での費用（コスト）がかかるため、これらを低減させることが大きな課題である。

(2) 販路の安定と定着への努力

植物工場のビジネスを経営する際に、工場内の環境整備（特に、光・温度・水・栄養分等）およびその管理も重要である。同時に、生産物ができてそれを業販するか市販するかの違いはあるものの、販路の確保が極めて重要な課題となっている。植物工場内の栽培上の繁忙期と閑散期の波が激しいことも多く、周年稼働させることが課題である。特に、販路の確保に注力しない植物工場のビジネスは、ほぼ失敗の途を辿る傾向にあるようである。

(3) その他、規制等

一般的な農業である露地栽培は、農作物の価格変動の基礎となっていることは言うまでもない。植物工場の生産物の価格付けは、露地野菜と比較するとコスト（費用）が高いことから価格競争上劣位（高価）となる傾向にある。また、植物工場そのものの認知度の低さは、土地の確保など不合理な規制も多いといえる。それゆえに、地域の農業者との共存が難しい状況にあり、植物工場に対する規制や条例等がないことから設立や許認可がスムーズに行われない状況にあるようである。自治体によっても異なるようであるが、植物工場ビジネスの認知そのものの理解を求める必要がある。

2. 植物工場の生産面の注意

(1) 品質の安定的な管理と定着

植物工場のビジネスを経営する際に、極めて重要なことでもあるが、良好な品質の商品を計画的に生産できるよう、周年安定生産を心掛けているようである。これによって、生産物の安心や安全そして安定供給を定着させることにより、信用を確立する必要がある。生産物は、やはり人が食すことが前提となるため、おいしさの追求も重要であると考えているようであった。この点についても、さらなる付加価値の開発にも関心を示しており、これらが課題となっている。

(2) 工場内の衛生管理

植物工場のビジネスを経営する際には、農薬を全く使わないことを心掛けている。農薬を使用するのは、害虫や雑菌の駆除あるいは生産物の植物における病気が考えられよう。このような意味で、衛生面における防除（病害虫）や雑菌対策は重要であるといえる。生産された野菜の品質は当然のことながら、外部からの害虫や雑菌を絶対に入れないよう管理することや病原菌の細菌数を減少させることについて、神経質と思われるくらい注意を払っている。

(3) その他

一般的なことでもあるが、人を育てるような気持ちで植物の育成に接し、取り組む真面目さや働く人たちの健康維持、仕事へのやりがい、そして安全管理等の労働者の人的作業面の整備が行われることは重要であろう。

3. 植物工場の安全・品質の管理

(1) 安定的計画生産

植物工場を経営する際に、最も品質の管理として心掛けている点が2つある。1つ目は、種苗スケジュールに基づいたものである。これは、安定した種苗を生産し設定を見直すことで、生産物の大きさと状態の品質を安定させる工夫をしている。2つ目は、生産に携わる労働者の定期的な安全確認検査、あるいは品質管理（Quality Control）工程作業を徹底させることによって生産物の安定的な計画生産を行っている。この2つの点は、生産物の確認を通じて状態を見極め、システムの点検や調整とマニュアル通りの栽培が行われるよう工場内の管理を行っているとみられる。

(2) 生産上の衛生管理

植物工場内に細菌を入れない、害虫に注意するなどの生産現場における衛生管理面については、外から菌を持ちこまないなど、いわば食品工場並みの衛生管理面に注意を払っている。そのため経営者は、1年間に4回くらいの割合で一般細菌数や大腸菌群等の検査を行っているようである。具体的には、作業者たちの入室時における手洗いを徹底させたり、適宜アルコール消毒を行ったりする。そのためには、完全閉鎖型で無菌室状態および環境制御をしっかり管理する工夫がな

されている。

(3) 養分管理

植物工場は水耕栽培であるのが一般的であるために、水分と栄養分の安定的な管理については関心が置かれる。水質については、塩素（カルキ）抜きを行ったりして安全な水を使用するよう心掛けている。そして、液肥の使用履歴や薬剤使用履歴を計画的に制限し、管理して生産物の安定した育成と品質を保持するよう工夫されている。

(4) その他

植物工場における生産物は、露地栽培における旬を迎えた野菜には味覚や品質ともに勝るものはないと考えている。したがって、作業員（従業員）に対しては、植物工場のメリットを最大限に生かすためにも、安心できる品質の生産物を安定して供給できるようにするために、向上心と意欲を持つよう、人事面における指導を強く意識している。

4. 植物工場の経営についての失敗

(1) 植物の育成に関する失敗—栄養分調整・温度管理等

植物工場内とはいえ、湿度や寒暖の差が激しい時期や予想に反する環境の急激な変化に影響され、生産物の育成が計画通りにいかない場合がある。これによって、雑菌や害虫の異常発生による被害（ヨトウムシやコナガ等）や病気による収量減等が発生する。また、極めて初歩的なミスでもあるが、作業員によるシステムのスイッチの入れ忘れなど、これらが原因で生じる作業の遅れによるロスは少なからず経験しているようである。また、天災などによる突発的な停電や断水が発生すると、すぐに生産物の育成に悪影響を与える。これらの問題に対処するために自家発電装置等の導入も必要であるなどの改善策が提示されていた。

(2) 販路先の消失と確保

上述したように、また繰り返し記述した通り、栄養分調整や温度管理等、生産物の育成に関する失敗は、生産物の販路面にも大きく悪影響を与えることになる。これにより販売先を失うに至るケースは意外にも植物工場を営む企業において、誰しも経験していることかもしれない。販路先の開拓を積極的に心掛けていく必要がある。

(3) 急な需要に即応しにくい事業

植物工場のビジネスを経営する際に、受注生産で出荷することを前提としている。植物工場が生産している植物の育成は、早いものでも3週間以上かかり、通常のものはおよそ1か月の育成期間を要する。よって、生産物の出荷は、急な需要すなわち即日注文に応えることが不可能である。これは新規顧客を逃すことになってしまう。換言すると、1か月以上前に生産物の需要を見込んで種蒔きをし、育成することになる。この点については農業（露地栽培）と同様であるが、植物

工場には、このような計画的な生産のため急な需要に応えにくい困難さがある。したがって、生産物の育成に関するいくつかの失敗は、収入としての資金繰りが難しくなる恐れがある。また、新規に生産物の育成を考えても、安心して出荷できる生産物の確保や安定的な供給が可能となるかといえば、必ずしも成功するとは限らないようである。

(4) その他

植物工場の生産物が出荷される市場は、一般的に野菜が生産されている露地栽培に加えて、中国産野菜の大量輸入にも大きく影響される状況にある。これを受けて、価格面における競争力を持たせるよう努力することになる。しかしながら、価格の低減を可能にしようと試みても、5の1の(3)等で記述した通り、植物工場の生産物は非常にコストが高く、これが価格に反映されることになってしまったため、結局は価格面での競争力をつけるのが困難である。

5. 行政上の問題点（許認可・指導等）

(1) 農業との格差・認知度—農産物と扱われない現状

植物工場を営む経営者によれば、一般的に植物工場それ自体、農業であるとの認識がないか、認知が進んでいないと数多くの主張があった。一般的な農業と比べて補助金や電気料金の契約等不公平な点が多い。生産物が農産物でありながら敷地を農地として認めてくれないといった回答が目立っていた。

(2) 資金提供—農業の枠組みには入っていないとの認識

植物工場は、未だに認知されていない現状から、行政施策に好材料（好条件）等が全く見当たらないといっても過言ではないと指摘する経営者も見受けられた。農協（JA）を含め、金融機関等と資金面で苦しくなったときに相談した経緯があった。しかしながら、適応できる助成金や補助金等がないのが現状とのことである。

このような点から、植物工場のような新たなシステムは、一般的に認知されず素人にはわからないシステムのものである。そのため植物工場のビジネスに成功している企業や技術やノウハウを持っている企業が、積極的にコンサルティングに着手するのは、単にビジネスとしてのコンサルティングばかりではなく、成功企業を増加させ認知度を上げていくことも含意している。

(3) 販路の提供—学校・病院等

植物工場の経営について、行政の認知の浸透や意義を理解しているところでは、学校や病院等といった公共的性質を帯びている非営利団体等への販路の提供を紹介してもらった経緯も見受けられた。行政も植物工場への認識をまったく理解していないわけではなさそうであるがそれほど多くはない。植物工場それ自体が、まだ、社会基盤として一般化していないことを意味している。

(4) その他

植物工場を営む側からみると、農業との境界が不明確である。他方、農業を営む側からみると様々な点に差異があり、同一視しがたい別分野という理解のようである。この境界の最も重要なものは、土壌を使わないものは農産物とは認めないという認識から、理解されるためにも、JA（生産者）に対して安定的に生産することや農業との併設が重要であると植物工場ビジネスの経営者の認識に至ったのである。しかしながら、農地の取得を目指したが敷居が高く断念したり、農地でも手続きが簡単な仕組みや許認可が遅れたり、また、市街化調整区域（雑種地）において植物工場の設置は不可とされている。したがって、植物工場という新しいビジネスへの理解は、社会的、制度的な理解に古い各種法体系にはあてはまりにくく、この点は時間の要するものとなろう。

—— むすびにかえて —— 植物工場のビジネスの現状と模索される将来

以上、植物工場の経営についてのアンケート調査について集計を行い、まとめてみた。本研究のまとめとしてここでは述べるとともに、今後の模索される可能性についても記述することにする。

「食」の安心・安全そして安定した供給を考える場合、植物工場への期待感が高まるばかりである。今回の調査結果において、植物工場ビジネスには、コスト（イニシャル・ランニングを含め）の提言、販路の確保、品質安定への努力、そして農業との共存と理解が重要な点としてまとめることができる。これが、今回の調査を通じて明らかになった。

農業が重要であることには間違いがない。しかしながら、我が国における食料自給率の低さはいかなる状況にあらうかと問えば、何か策はないものであらうかと模索するのは自明の理であらう。それが植物工場になると我々は考え研究するに至った経緯である。

植物工場のビジネスを営んでいる経営者の中には、農業と植物工場の両面を営み、理解を求める事業者数は数多く存在している。これは、既存の農業およびJAをはじめとする組合・団体の認知と理解がまだ浸透していないことを示しているといえよう。また、極めて重要なことであるが、ごく少数の意見ではあるものの、今回のアンケート調査より、「食料自給率をカロリーベースではなく、品目別に発表してほしい。もしかしたら、野菜類は80%以上自給しているのではないかとの予測が成り立つ。」との意見が記述されていた。もし、食糧自給率の品目別の表示があれば、市場の規模と生産計画が可能となる。企業はビジネスとして、市場への戦略的なプログラムが組みやすくなることが予想されることであらう。したがって、経済政策面では、食料政策が構築しやすくなる可能性がある。

また、植物工場の機能をさらに重視する方向へと視点を変えてみれば、それは

新たなビジネスが拓けるチャンスの宝庫とも言えるのである。例えば、植物工場の機能に着目をすれば、個別住宅へ機能を付加するとそこには植物工場機能付き住宅という新商品が創造できる。また、中古住宅の再販においても、植物工場の機能を組み入れた住宅は再販価値や価格競争力を生み出すのではないだろうか。また、近年マンションやアパートなどの店舗部分や居住部分に空き室が目立っている。この中に植物工場の機能を組み入れ設置することで、収穫された生産物をマンションやアパートの住民へ提供することが可能であれば、住居施設の付加価値はさらに高まるものと考えられる。

以上、述べてきたように、個別住宅、アパート、マンションなどの戸あるいは個を単位として、居住空間が生産機能を持ち、植物の生産機能が付加され、収穫されたものを我々は既に定義づけを行っている⁷⁾。それは、「戸産戸消」あるいは「個産個消」という概念である⁸⁾。このような新たなビジネスやサービスの市場開拓も有用価値は高くなることを予想することは容易に理解できる側面である。また、既存の食品の製造企業や飲食業における垂直統合の戦略的ビジネスにもなる可能性も秘められているのである。

本プロジェクトは、倉方雅行、當間勝正、2名の共同研究者との調査に基づいて行われたものであるが、本稿は代表者である當間政義が執筆を行った。

[とうま まさよし]

7) 當間勝正・倉方雅行・當間政義「植物工場の機能とビジネスの可能性に関する一考察—住宅メーカーの付加価値創造とデザイン性に着目して—」、『和光経済』Vol.45 No.2、pp.13-31。

8) 個の生活観に重要な概念について、特許申請を行い受理された。(商標登録証 登録第 5596332 号「戸産戸消」指定商品又は指定役務並びに商品及び役務の区分第 42 類建築物のデザインの考案 商標権者：當間勝正)